

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

Offenlegungsschrift

⑩ DE 42 06 277 A 1

⑯ Int. Cl. 5:

G 06 F 15/66

6061 5/20

RE

DE 42 06 277 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 42 06 277.2
⑯ Anmeldetag: 28. 2. 92
⑯ Offenlegungstag: 9. 6. 93

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯

07.12.91 KR 22373/91

⑯ Anmelder:

Samsung Electronics Co., Ltd., Suwon, KR

⑯ Vertreter:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehbold, A.,
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.;
Klitzsch, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑯ Erfinder:

Kang, Ku-Su, Seoul/Soul, KR; Kim, Seo-Kyu,
Kyounggi, KR

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Auflösungs-Wandel-Verfahren für ein Bildverarbeitungssystem

⑯ Es wird ein Auflösungs-Wandel-Verfahren zur Sicherstellung einer hohen Qualität der graphischen Bilddaten angegeben, in dem graphische Bilddaten einer Auflösung von 200 dpi zu graphischen Bilddaten einer Auflösung von 300 dpi konvertiert werden, um so einen Ausdruck zu erzeugen, ohne dabei eine Verschlechterung der Qualität des Bildes zu erhalten und um eine Verzerrung von eingehenden graphischen Bilddaten-Signalen in einen Drucker oder eine andere Anzeigeeinheit zu verhindern.

BEST AVAILABLE COPY

DE 42 06 277 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Auflösungs-Wandel-Verfahren für ein Bildverarbeitungssystem und insbesondere ein Auflösungs-Wandel-Verfahren zur Konvertierung von Bildverarbeitungsdaten einer Auflösung von 200 dpi, die durch einen optischen Abtaster der Bildverarbeitungsdaten einer Auflösung von 300 dpi gelesen wird, so daß die konvertierten Bildverarbeitungssignale an einen Drucker und/oder irgendeine Anzeigevorrichtung einer Auflösung von 300 dpi abgegeben werden.

Stand der Technik

Allgemein verwendet eine Bildverarbeitungsvorrichtung, wie beispielsweise ein Telefaxesystem (Faximile) ein Thermo-Druckverfahren, das einen Thermo-Druckkopf zur Wiedergabe eines übertragenen Dokumentes einsetzt. In einem Thermo-Druckverfahren ist das Aufzeichnungspapier teuer und besitzt eine geringe Haltbarkeit seiner Aufzeichnungsfähigkeit, auch dann, wenn schwarze Punkte sehr gut aufgedruckt werden, indem ein spezielles wärmeempfindliches Papier, das durch einen Thermo-Druckkopf beschriftet wird, eingesetzt wird. Seit kurzem verwendet ein Faximile ein übliches Papier als Aufzeichnungspapier, das zudem zunehmend beliebter wird und das Faximile verwendet normales Papier, das nach einem elektrophotographischen Verfahren beispielsweise unter Verwendung eines LBP (Laserstrahldruckers) oder eines LED (Licht emittierende Diode) bedruckt wird. Jedoch werden durch die Auflösung entsprechend der Qualität des üblichen Papiers feine Details nicht besonders gut in dem elektrophotographischen Verfahren zum Ausdruck gebracht, und zwar verglichen mit einem thermosensitiven Aufzeichnungsverfahren. Demzufolge wird ein sehr dunkel bedrucktes Papier erzeugt. Dementsprechend sollte das Faximile, das ein übliches Papier verwendet, eine höhere Auflösung seiner Aufzeichnungseinrichtung im Hinblick auf die Auflösung eines Manuskript- (Einzelblatt-) Abtasters aufweisen, und die Zahl der aufbereitet und zu der Aufzeichnungsvorrichtung übertragenen Daten sollten im Verhältnis dazu eine verbesserte Auflösung aufweisen. 1980 hat das Consultant Committee of International Telegraph & Telephone (nachfolgend als "CCITT" bezeichnet) empfohlen, daß ein Scanner (Abtaster) eines G3-Faximile ungefähr 203 Punkte pro Inch (8 mm pro Zeichen) für eine horizontale Auflösung und ungefähr 196 Punkte pro Inch (7,7 mm pro Linie des Zeichens) für eine vertikale Auflösung aufweisen. Verglichen mit den Empfehlungen des CCITT weist eine derzeitige Aufzeichnungsvorrichtung des Faximile, das Normalpapier verwendet, eine übliche Auflösung von 300 Punkten pro Inch für eine vertikale und eine horizontale Richtung auf. Dementsprechend ist die Anzahl der Daten, die aufgezeichnet werden sollen, vertikal und horizontal um den Faktor 1,534 vergrößert. Eine Bildverarbeitungsqualität eines Ausdrucks wird durch ein Verfahren der Vergrößerung/Verstärkung beeinflußt, falls die Daten, die aufgezeichnet werden sollen, entsprechend der Änderung der Auflösung verstärkt werden. Eine Interpolation ohne Abstufung (nullter Ordnung) wird meistens für die Verstärkung verwendet, da sie sich besonders einfach in ihrer Ausführung darstellt. Da die Interpolation ohne Abstufung einfach ein Pixel für jede gerade Zahl in einer horizontalen Richtung und einer Zeile von jeder geraden Zahl in einer vertikalen Richtung wiederholt, werden die schwarzen Punkte teilweise asymmetrisch umgesetzt, und weiterhin es oft auftritt, daß die schwarzen Punkte aufeinander (übereinander) angehäuft werden. Folglich kann die Interpolation ohne Abstufung (nullter Ordnung) in starkem Maße die Bildqualität (Graphikqualität) der Halbtontabstufung in der Intensität verschlechtern, indem eine Dichte der Verteilung von nach Zufallswahrscheinlichkeiten verteilten schwarzen Punkten in der gleichen Weise erfolgt, wie dies bei einem Fehlerdiffusionsverfahren erzielt wird.

Weiterhin ist ein neues Verstärkungsverfahren bekannt, das die Kombination eines logischen Produktes und einer logischen Summe verwendet, um so die Probleme der Verschlechterung der graphischen Bildqualität bei der Interpolation ohne Abstufung zu vermeiden und um auf einfache Weise ein darartiges Verfahren durchzuführen, falls es notwendig wird, die Auflösung der Daten, die auf üblichem Faximile-Papier aufgedruckt werden sollen, umzusetzen.

Ein herkömmliches Faximile-System stellt sich wie folgt dar. Eine zentrale Recheneinheit (nachfolgend als "CPU" bezeichnet) steuert ein System entsprechend eines vorgegebenen Programmes. Ein Speicher speichert Programmdaten, Protokolldaten und Zeichendaten und greift und/oder speichert die Daten über eine Steuerung der CPU. Eine Bedienungskonsole weist eine Vielzahl von Tasten auf, um Schlüsseldaten zu erzeugen, weist eine Vorrichtung zur Anzeige der Daten der CPU auf und überträgt die Schlüsseldaten der CPU, falls solche Schlüsseldaten generiert oder erzeugt werden. Eine ladungsbehaftete Vorrichtung (nachfolgend als "CCD" bezeichnet) liest die graphischen Bilddaten von einem Manuskript ein und führt eine photoelektrische Konvertierung der Bilddaten aus. Ein Scanner überträgt die konvertierten Bilddaten von der CCD zu der CPU. Ein Modem moduliert Ausgangsdaten der CPU in ein Analog-Signal und demoduliert die erhaltenen Analog-Daten durch eine Steuerung der CPU. Ein Signalprozessor dekodiert und/oder kodiert Ausgangsbilddaten von dem Scanner und dem Modem. Ein PSTN-Linien-Interface-Schaltkreis baut eine Sprechschleife (Übertragungsleitung) einer Telefonleitung auf und bildet eine Schnittstelle des Signals des Modems mit einem Signal der Telefonleitung über eine Steuerung der CPU. Ein Drucker druckt die Eingangsdaten aufgrund eines Steuersignals der CPU aus.

Ein herkömmliches Auflösungs-Wandel-Verfahren verwendet durch Verstärkung das bekannte Interpolationsverfahren ohne Abstufung, wie dies nachfolgend beschrieben wird. Graphische Bilddaten mit 200 dpi, die durch das CCD gelesen oder von dem Modem über den PSTN-Linien-Interface-Schaltkreis erhalten werden, werden in dem Speicher gespeichert. Die CPU konvertiert eine Auflösung der ersten Zeile durch Drucken eines Pixel einer ungeraden Zahl einmal und durch Schreiben eines Pixel einer geraden Zahl zweimal wiederholt in einer horizontalen Richtung, nachdem zwei Pixel der graphischen Bilddaten einer ersten Zeile zur gleichen Zeit durch den Speicher ausgelesen werden. Nachdem eine Auflösungs-Wandlung einer ersten Zeile durchgeführt

wurde, führt die CPU eine Auflösungskonvertierung einer zweiten Zeile in der gleichen Weise wie diejenige der ersten Zeile durch und schreibt die zweite Zeile der Auflösungskonvertierung ein weiteres Mal in Wiederholung unter die zweite Zeile in einer vertikalen Richtung. Nachdem die Auflösungskonvertierung durchgeführt wurde, werden die konvertierten graphischen Bilddaten in dem Speicher gespeichert und an den Drucker zum Ausdruck übermittelt. Durch die Wiederholung einer solchen Verfahrensweise konvertiert die CPU ein eingegebenes Bildsignal einer Auflösung von 200 dpi in graphische Bilddaten einer Auflösung von 300 dpi, indem ein Pixel einer geraden Zahl zweimal wiederholt in einer horizontalen Richtung und einer Zeile einer geraden Zahl zweimal wiederholt in einer vertikalen Richtung ausgedruckt werden.

Da die graphischen Bilddaten einer Auflösung von 200 dpi in graphische Bilddaten einer Auflösung von 300 dpi durch zweimaliges wiederholtes Schreiben eines Pixels einer geraden Zahl in horizontalen Richtung und einer Zeile einer geraden Zahl in vertikaler Richtung jeweils übertragen werden, treten horizontale und vertikale Streifen auf, wodurch die graphische Bildqualität verschlechtert und die graphischen Eingangsbildsignale verzerrt werden.

Zusammenfassung der Erfindung

15

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Auflösungs-Wandel-Verfahren anzugeben, das eine hohe Qualität des graphischen Bildes gewährleistet.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist darin zu sehen, ein Auflösungs-Wandel-Verfahren für die Konvertierung von graphischen Bilddaten mit einer Auflösung von 200 dpi zu Bilddaten einer Auflösung von 300 dpi anzugeben, um so einen Ausdruck zu erzielen, ohne die Bildqualität in einem Faximile zu beeinträchtigen.

Schließlich ist eine Aufgabe der Erfindung diejenige, ein Auflösungs-Wandel-Verfahren für die Konvertierung von graphischen Bilddaten mit einer Auflösung von 200 dpi zu Bilddaten einer Auflösung von 300 dpi zu erzielen, mit der eine Verzerrung eines Eingangssignales des graphischen Bildes in einem Faximile verhindert wird.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Auflösungs-Wandel-Verfahren für ein graphisches Bildverarbeitungssystem angegeben, das folgende Verfahrensschritte aufweist: Speicherung der graphischen Bilddaten von zwei Zeilen, die als Einheit einer Zeile in einer ungeraden und einer geraden Zeile von zwei Zeilen-Puffern erhalten werden. Abdeckung der graphischen Bilddaten, die in dem Zwei-Zeilen-Puffer gespeichert sind, mit einer Maske von 2×2 Pixel, um so ein gegenseitiges Überlappen zu verhindern, Ausführung des Auflösungs-Wandel-Verfahrens mittels einer logischen Operation, nachdem die graphischen Bilddaten, die durch die Maske in dem zweiten Schritt abgedeckt wurden, gelesen wurden, und Speicherung der konvertierten graphischen Bilddaten in einem Drei-Zeilen-Puffer und Wiedergabe der graphischen Bilddaten, die in dem Drei-Zeilen-Puffer gespeichert sind, in einem Speicher, sofern das Auflösungs-Wandel-Verfahren der zwei Zeilen durchgeführt wurde, und anschließende Wiederholung dieser Schritte, bis alle Zeilen der graphischen Bilddaten vollständig wiedergegeben sind.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend in weiteren Einzelheiten unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1 ein Flußdiagramm einer Ausführung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2A, 2B ein Beispiel der erfindungsgemäßen Konvertierung einer Auflösung von 200 dpi zu einer Auflösung von 300 dpi.

Fig. 3A, 3B eine Darstellung für die Konvertierung von graphischen Bilddaten mit einer 2×2 Maske gemäß der vorliegenden Erfindung.

Fig. 4A, 4B ein Beispiel für die Konvertierung von graphischen Bilddaten gemäß der vorliegenden Erfindung, und

Fig. 5A bis 5P Beispiele für die Konvertierung nach der vorliegenden Erfindung entsprechend eines Status von den jeweiligen graphischen Bilddaten.

Fig. 6 ein Blockschaltbild eines üblichen Faximile.

Fig. 7 ein Beispiel für eine herkömmliche Konvertierung einer Auflösung von 200 dpi zu einer Auflösung von 300 dpi, und

Fig. 8A, 8B ein Beispiel für eine herkömmliche Konvertierung von graphischen Bilddaten.

Die Fig. 6 zeigt ein herkömmliches Faximile-System, das sich wie folgt darstellt. Eine zentrale Recheneinheit 2 (nachfolgend als "CPU" bezeichnet) steuert ein System entsprechend eines vorgegebenen Programmes. Ein Speicher 3 speichert Programmdaten, Protokolldaten und Zeichendaten und greift und/oder speichert die Daten über eine Steuerung der CPU 2. Eine Bedienungskonsole 1 weist eine Vielzahl von Tasten auf, um Schlüsseldaten zu erzeugen, weist eine Vorrichtung zur Anzeige der Daten der CPU auf und überträgt die Schlüsseldaten der CPU 2, falls solche Schlüsseldaten generiert oder erzeugt werden. Eine ladungsbehaftete Vorrichtung 8 (nachfolgend als "CCD" bezeichnet) liest die graphischen Bilddaten von einem Manuskript ein und führt eine photoelektrische Konvertierung der Bilddaten aus. Ein Scanner 6 überträgt die konvertierten Bilddaten von der CCD 8 zu der CPU 2. Ein Modem 4 moduliert Ausgangsdaten der CPU 2 in ein Analog-Signal und demoduliert die erhaltenen Analog-Daten durch eine Steuerung der CPU. Ein Signalprozessor 9 dekodiert und/oder kodiert Ausgangsbilddaten von dem Scanner 6 und dem Modem 4. Ein PSTN-Linien-Interface-Schaltkreis 5 baut eine Sprechschleife (Übertragungsleitung) einer Telefonleitung auf und bildet eine Schnittstelle des Signals des Modems 4 mit einem Signal der Telefonleitung über eine Steuerung der CPU 2. Ein Drucker 7 druckt die Eingangsdaten aufgrund eines Steuersignals der CPU 2 aus.

Die Fig. 7 zeigt ein Beispiel für eine herkömmliche Konvertierung mit einer Auflösung von 200 dpi in eine Auflösung von 300 dpi und die Fig. 8A und 8B zeigen ein Beispiel für eine herkömmliche Auflösungswandlung einer graphischen Bildinformation.

Wie die Fig. 6 bis 8 zeigen, verwendet ein herkömmliches Auflösungs-Wandel-Verfahren durch Verstärkung

das bekannte Interpolationsverfahren ohne Abstufung, wie dies nachfolgend beschrieben wird. Graphische Bilddaten mit 200 dpi, die durch das CCD 8 gelesen oder von dem Modem 4 über den PSTN-Linien-Interface-Schaltkreis 5 erhalten werden, werden in dem Speicher 3 gespeichert. Wie die Fig. 7 zeigt, konvertiert die CPU 2 eine Auflösung der ersten Zeile durch Drucken eines Pixel einer ungeraden Zahl einmal und durch Schreiben eines Pixel einer geraden Zahl zweimal wiederholt in einer horizontalen Richtung (wie dies in Fig. 7 gezeigt ist) nachdem zwei Pixel der graphischen Bilddaten einer ersten Zeile zur gleichen Zeit durch den Speicher 3 ausgelesen werden. Nachdem eine Auflösungs-Wandlung einer ersten Zeile durchgeführt wurde, führt die CPU 2 eine Auflösungskonvertierung einer zweiten Zeile in der gleichen Weise wie diejenige der ersten Zeile durch und schreibt die zweite Zeile der Auflösungskonvertierung ein weiteres Mal in Wiederholung unter die zweite Zeile in einer vertikalen Richtung. Nachdem die Auflösungskonvertierung durchgeführt wurde, werden die konvertierten graphischen Bilddaten in dem Speicher 3 gespeichert und an den Drucker 7 zum Ausdruck übermittelt. Durch die Wiederholung einer solchen Verfahrensweise konvertiert die CPU 2 ein eingegebenes Bildsignal einer Auflösung von 200 dpi, wie dies in der Fig. 8A gezeigt ist, in graphische Bilddaten einer Auflösung von 300 dpi, wie dies in Fig. 8B gezeigt ist, indem ein Pixel einer geraden Zahl zweimal wiederholt in einer horizontalen Richtung und einer Zeile einer geraden Zahl zweimal wiederholt in einer vertikalen Richtung ausgedruckt werden.

Detallierte Beschreibung von verschiedenen bevorzugten Ausführungsformen

Graphische Bilddaten von zwei Zeilen, die als eine Einheit einer Zeile erhalten werden, werden jeweils in einer ungeraden und ungeraden Zeilen-Puffer eines Zwei-Zeilen-Puffers gespeichert. Die graphischen Bilddaten des Zwei-Zeilen-Puffers werden dann mit einer Maske von 2×2 Pixel abgedeckt, daß sie sich nicht gegenseitig überlappen. Danach wird eine Auflösung durch eine logische Operation konvertiert, nachdem die graphischen Bilddaten, die durch eine Maske mit 2×2 Pixel abgedeckt wurden, gelesen wurden, und die konvertierten Daten werden dann in einem Drei-Zeilen-Puffer gespeichert. Die in dem Drei-Zeilen-Puffer gespeicherten graphischen Bilddaten werden einem Speicher übermittelt, nachdem die Auflösungswandlung der zwei Zeilen abgeschlossen wurde. Die Auflösungswandlung wird durch Wiederholung der vorstehenden Operation durchgeführt, bis alle Zeilen der graphischen Bilddaten vollständig in den Speicher übertragen und aufgezeichnet sind.

Wie die Fig. 1 zeigt, werden die graphischen Bilddaten der zwei Zeilen als eine Einheit von Zeilen erhalten und in einem ungeraden und einem geraden Zeilen-Puffer eines Zwei-Zeilen-Puffers in einem ersten Verfahrensschritt gespeichert. Eine vorgegebene Anzahl von graphischen Bilddaten, die in dem Zwei-Zeilen-Puffer gespeichert sind, werden mit einer Maske in einem zweiten Verfahrensschritt abgedeckt. Eine Auflösung der graphischen Bilddaten, die durch die Maske abgedeckt sind, wird durch eine logische Operation konvertiert und die konvertierte Auflösung wird in einem Drei-Zeilen-Puffer in einem dritten Verfahrensschritt gespeichert. In einem vierten Verfahrensschritt weder die vorstehenden Schritte wiederholt, bis alle Zeilen des graphischen Bildes vollständig in dem Speicher aufgenommen sind, nachdem die graphischen Bilddaten, die in dem Drei-Zeilen-Puffer in einem Speicher gespeichert sind, in einem Speicher aufgezeichnet werden, nachdem die graphischen Bilddaten aufgezeichnet wurden, die in dem Drei-Zeilen-Puffer in einem Speicher gespeichert sind, nachdem die Auflösungswandlung der zwei Zeilen in dem dritten Verfahrensschritt abgeschlossen wurde.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 6 und 1–5 wird ein Beispiel für eine Ausführungsform näher beschrieben:
Der Aufbau des erfindungsgemäßen Faximile-Systems ist der gleiche, wie derjenige, der in Fig. 6 gezeigt ist, wobei dieser nachfolgend noch detaillierter beschrieben wird. Eine zentrale Prozessoreinheit 2 (nachfolgend als "CPU" bezeichnet) erhält graphische Bilddaten mit 200 dpi, die als eine Einheit von Zeilen durch ein CCD 8 oder ein Modem 4 über eine PSTN-Leitungs-Interface-Einheit 5 gelesen werden und reproduziert (regeneriert) und speichert die graphischen Bilddaten in einem Zwei-Zeilen-Puffer, nachdem die graphischen Bilddaten durch einen Signal-Prozessor 9 kodiert oder dekodiert wurden. Zu diesem Zeitpunkt werden die graphischen Bilddaten in Binärdaten in Form von "schwarz" oder "weiß" umgewandelt, wobei beispielsweise "schwarz" mit "1" und "weiß" mit "0" oder umgekehrt "schwarz" als "0" und "weiß" als "1" umgesetzt werden. Im nachfolgenden wird davon ausgegangen, daß "schwarz" eine "1" und "weiß" eine "0" ist. Die CPU 2 deckt den Zwei-Zeilen-Puffer mit einer Maske von 2×2 Pixel ab, wie dies in Fig. 3A gezeigt ist. Die CPU liest die graphischen Bilddaten, die mit der Maske in Form der 2×2 Pixel, wie dies in Fig. 4A gezeigt ist, abgedeckt ist, und führt eine Auflösungsumwandlung der graphischen Bilddaten in graphische Bilddaten mit 9 Einheiten mittels einer logischen Operation, wie dies in Fig. 4B gezeigt ist, durch und speichert die konvertierten Daten in dem Speicher 3. Dann überträgt die CPU 2 die graphischen Bilddaten, die in dem Speicher 3 gespeichert sind, zu einem Drucker 7 zum Ausdruck.

Wie die Fig. 6 zeigt, speichert die CPU 2 die Bilddaten der 200 dpi, die als eine Einheit einer Linie von einem Scanner 6 oder einem Modem 4 erhalten werden und die mittels eines Signal-Prozessors 9 in einen ungeraden und einer geraden Zeilen-Puffer eines Zwei-Zeilen-Puffers in einem Verfahrensschritt entsprechend dem Verfahrensschritt von Fig. 1A verarbeitet wird. In dem Verfahrensschritt nach Fig. 1B werden die graphischen Bilddaten des ungeraden und des geraden Zeilen-Puffers des Zwei-Zeilen-Puffers mit einer 2×2 Maske durch 2×2 Pixel abgedeckt, so daß sie nicht miteinander überlappen, wie dies in Fig. 8A gezeigt ist. In einem Verfahrensschritt 4c werden die graphischen Bilddaten der 2×2 Pixel, die mit einer 2×2 Maske (wie dies in Fig. 2A gezeigt ist) abgedeckt sind, gelesen und in graphische Bilddaten von 9 Einheiten mittels einer logischen Operation konvertiert, wie dies in Fig. 2B gezeigt ist, und dabei wird jeder Pixel für die graphischen Bilddaten der 9 Einheiten bestimmt. Die graphischen Bilddaten der 9 Einheiten werden wie folgt erhalten:

$$\begin{array}{llll} P1 = A & P2 = A \times B & P3 = B & P4 = A \times C \\ P6 = B \times D & P7 = C & P8 = C \times D & P5 = (A \times D) + (B \times C) \\ & & & P9 = D \end{array}$$

Eine Auflösung der konvertierten Daten entsprechend eines Zustandes der graphischen Bilddaten des Zwei-Zeilen-Puffers, die mit der 2×2 Maske abgedeckt sind, besitzt eine der 16 Möglichkeiten, wie dies in den Fig. 5A bis 5P gezeigt ist, und eine (logische) Wahrheitstabelle, wie sie nachfolgend wiedergegeben ist:

| NO | A | B | C | D | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 |
|----|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 11 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 14 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

In der Tabelle 1 steht die Zahl 1 für graphische Bilddaten eines "schwarzen" Pixels (Bildpunktes) und die Zahl "0" für graphische Bilddaten eines "weißen" Pixels (Bildpunktes). In dem Verfahrensschritt 4d wird die Auflösung der umgewandelten graphischen Bilddaten der 9 Einheiten in einem Drei-Zeilen-Puffer derart gespeichert, daß sie nicht miteinander überlappen. In einem Verfahrensschritt 4e wird geprüft, ob die Auflösungsumwandlung der graphischen Bilddaten für die zwei Zeilen durchgeführt wurde. Falls die Auflösungsumwandlung der graphischen Bilddaten für die zwei Zeilen in dem Verfahrensschritt 4e nicht vollständig beendet ist, wird die Maske zu der rechten Seite hin um 2×2 Pixel verschoben, um so die nächsten 2×2 Pixel in dem Zwei-Zeilen-Puffer ohne eine Überlappung in einem Verfahrensschritt 4f abzudecken und die CPU 2 kehrt zu dem Verfahrensschritt 4c zurück. Falls die Auflösungsumwandlung der graphischen Bilddaten für die zwei Zeilen in dem Verfahrensschritt 4e abgeschlossen ist, werden die in ihrer Auflösung umgewandelten Bilddaten der zwei Zeilen, die in dem Drei-Zeilen-Puffer gespeichert sind, in einem Arbeitsspeicher 3 in dem Verfahrensschritt 4g wiedergegeben (aufgezeichnet) und es wird anschließend der Verfahrensschritt 4h durchgeführt. In dem Verfahrensschritt 4h wird geprüft, ob alle Zeilen der graphischen Bilddaten, die erhalten wurden, vollständig aufgezeichnet wurden oder nicht, und falls dies nicht der Fall ist, werden die nächsten zwei Zeilen der graphischen Bilddaten gelesen und in dem Zwei-Zeilen-Puffer in einem Verfahrensschritt 4i gespeichert, anschließend wiederholt die CPU 2 die vorstehend aufgeführten Verfahrensschritte, nachdem zu dem Verfahrensschritt 4a zurückgekehrt wurde. Falls alle Zeilen der graphischen Bilddaten vollständig in dem Verfahrensschritt 4h aufgezeichnet (wiedergegeben) wurden, ist das Auflösungs-Umwandlungsverfahren abgeschlossen.

Demzufolge ist eine hohe Qualität der graphischen Bilddaten sichergestellt, da eine Verzerrung der Daten einer Telefonleitung verhindert wird und Streifen in einer vertikalen und in einer horizontalen Richtung nicht durch die Konvertierung der Auflösung der graphischen Bilddaten von 200 dpi der zwei Zeilen, die als eine Einheit einer Zeile erhalten wird, zu einer Auflösung der graphischen Bilddaten mit 300 dpi von drei Zeilen in einem graphischen Bildverarbeitungssystem, wie beispielsweise einem Faximile-Gerät, auftreten.

Während die Erfahrung unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben wurde, ist ersichtlich, daß der Fachmann Änderungen im Rahmen des allgemeinen Erfindungsgedankens vornehmen kann.

Patentansprüche

1. Auflösungs-Wandel-Verfahren für ein Bildverarbeitungssystem, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

Speichern von graphischen Bilddaten, die als eine Einheit einer Zeile in einen ungeraden und einen geraden Zeilen-Puffers eines Zwei-Zeilen-Puffers erhalten werden,

Abdecken der graphischen Bilddaten, die in dem Zwei-Zeilen-Puffer gespeichert sind, mit einer Maske, um ein gegenseitiges Überlappen zu verhindern,

Auslesen der graphischen Bilddaten, die mit der Maske abgedeckt sind, um eine Auflösungsumwandlung der graphischen Bilddaten mittels einer logischen Operation durchzuführen, und Speicherung der konvertierten graphischen Bilddaten in einem Drei-Zeilen-Puffer, und

Aufzeichnung (Wiedergabe) der konvertierten graphischen Bilddaten, die in dem Drei-Zeilen-Puffer in einem Speicher gespeichert sind, nachdem die Auflösungsumwandlung für die zwei Zeilen beendet ist, und Wiederholung dieser Verfahrensschritte, bis alle Zeilen der graphischen Bilddaten vollständig wiedergegeben sind.

2. Auflösungs-Wandel-Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Verfahrensschritt in folgende Schritte unterteilt ist:

Ableitung der Daten der ungeraden und der geraden Reihen der ungeraden Zeile des Zwei-Zeilen-Puffers und Erzeugung einer Folge von Daten der ungeraden Reihe der ungeraden Zeile, der Daten eines logischen Produktes aus den jeweiligen Daten der ungeraden und geraden Reihen der ungeraden Zeile und der Daten der geraden Reihe der ungeraden Zeile,

Ableitung der Daten der ungeraden und geraden Reihen der ungeraden und der geraden Zeilen des Zwei-Zeilen-Puffers und Erzeugen einer Folge von Daten eines logischen Produktes aus den jeweiligen Daten der ungeraden Reihen der geraden und ungeraden Zeilen, der Daten einer logischen Summe der Daten eines logischen Produktes der jeweiligen Daten der ungeraden Reihe der ungeraden Zeile und der geraden Reihe der geraden Zeile und der Daten eines logischen Produktes der jeweiligen Daten der geraden Reihe der ungeraden Zeile und ungeraden Reihe der geraden Zeile und der Daten eines logischen Produktes der jeweiligen Daten der geraden Reihen der ungeraden und geraden Zeilen, und
Ableitung der Daten der ungeraden und geraden Reihen der geraden Zeilen des Zwei-Zeilen-Puffers und Erstellen einer Folge von Daten der ungeraden Reihe der geraden Zeile, eines logischen Produktes der jeweiligen Daten der ungeraden und geraden Reihe der geraden Zeilen und der Daten der geraden Reihe der geraden Zeile.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

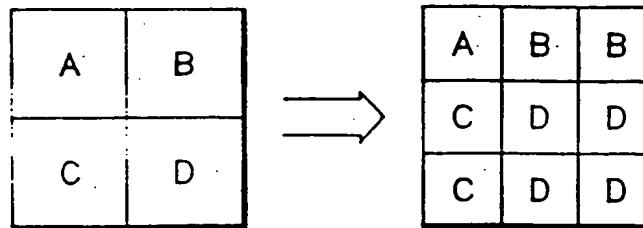


FIG. 7

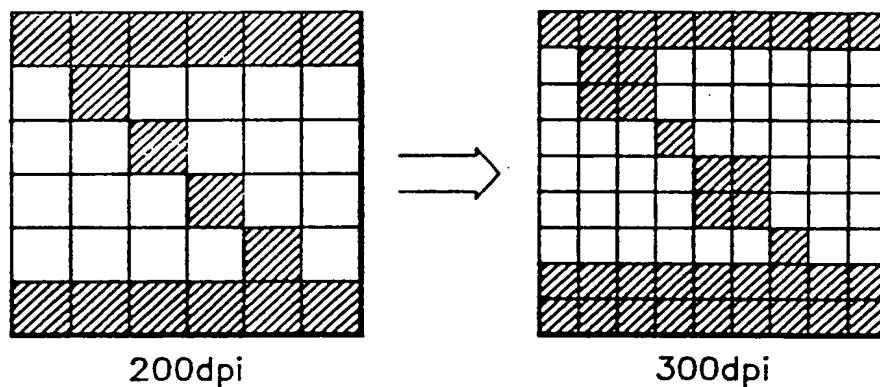


FIG. 8A

FIG. 8B

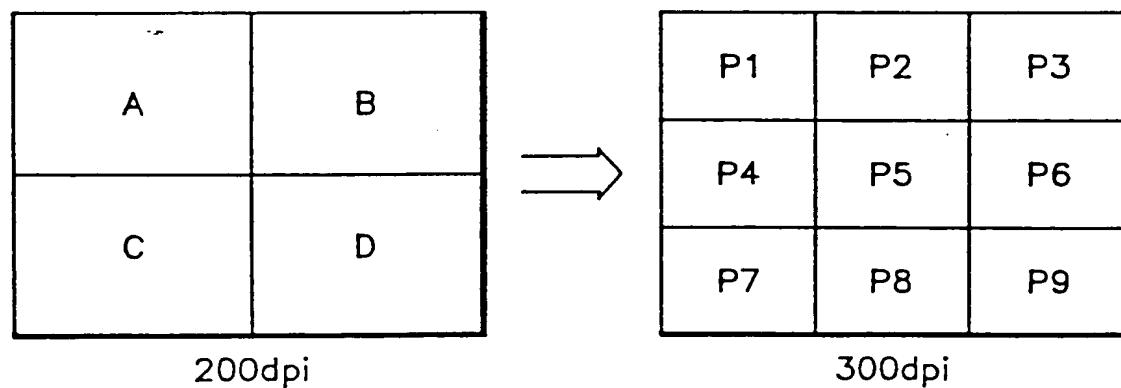


FIG. 2A

FIG. 2B

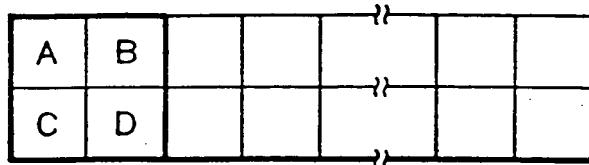


FIG. 3A

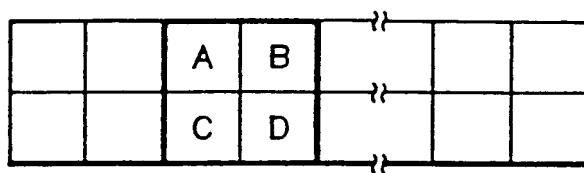


FIG. 3B

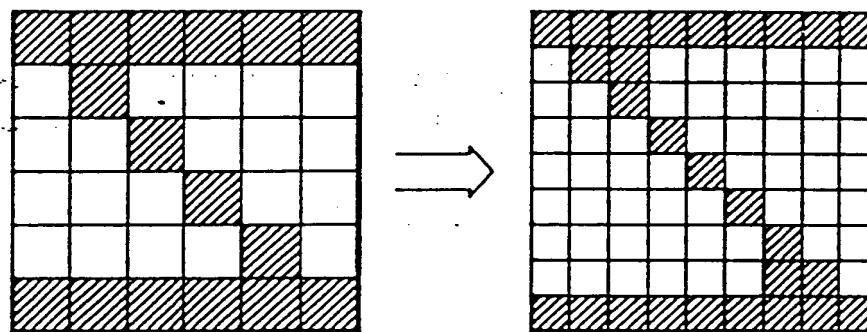


FIG. 4A

FIG. 4B

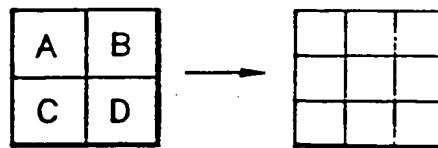
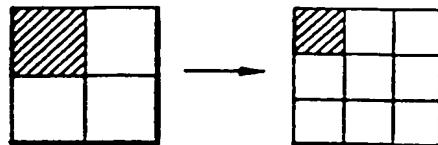
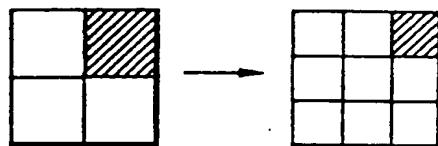
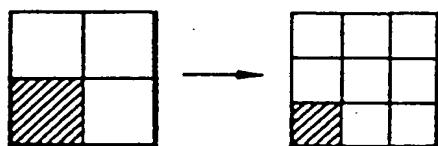
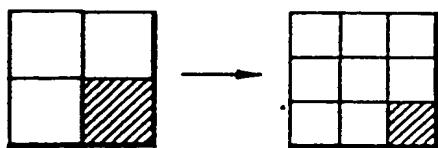
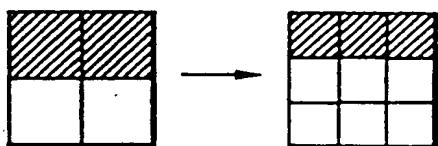
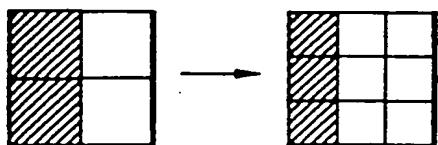
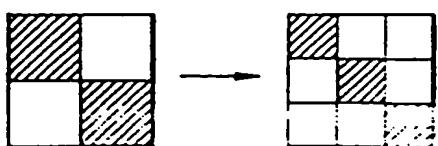
FIG. 5A*FIG. 5B**FIG. 5C**FIG. 5D**FIG. 5E**FIG. 5F**FIG. 5G**FIG. 5H*

FIG. 5 I

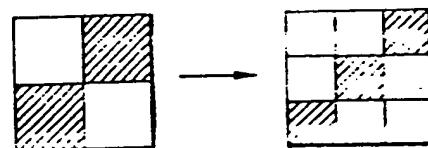


FIG. 5 J

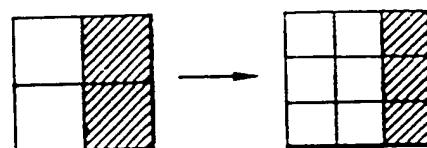


FIG. 5 K

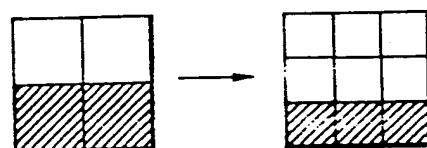


FIG. 5 L

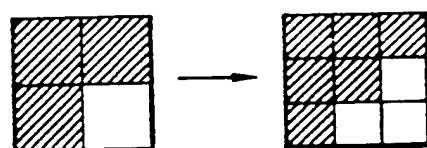


FIG. 5 M

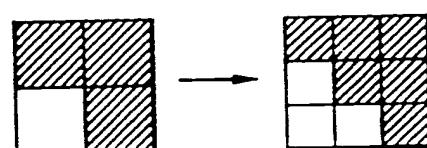


FIG. 5 N

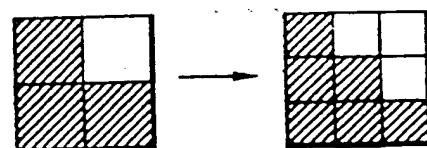


FIG. 5 O

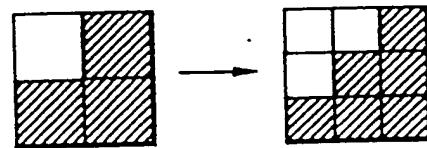
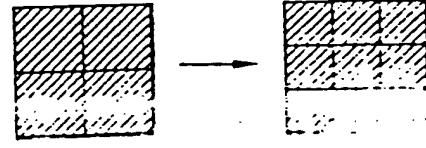


FIG. 5 P



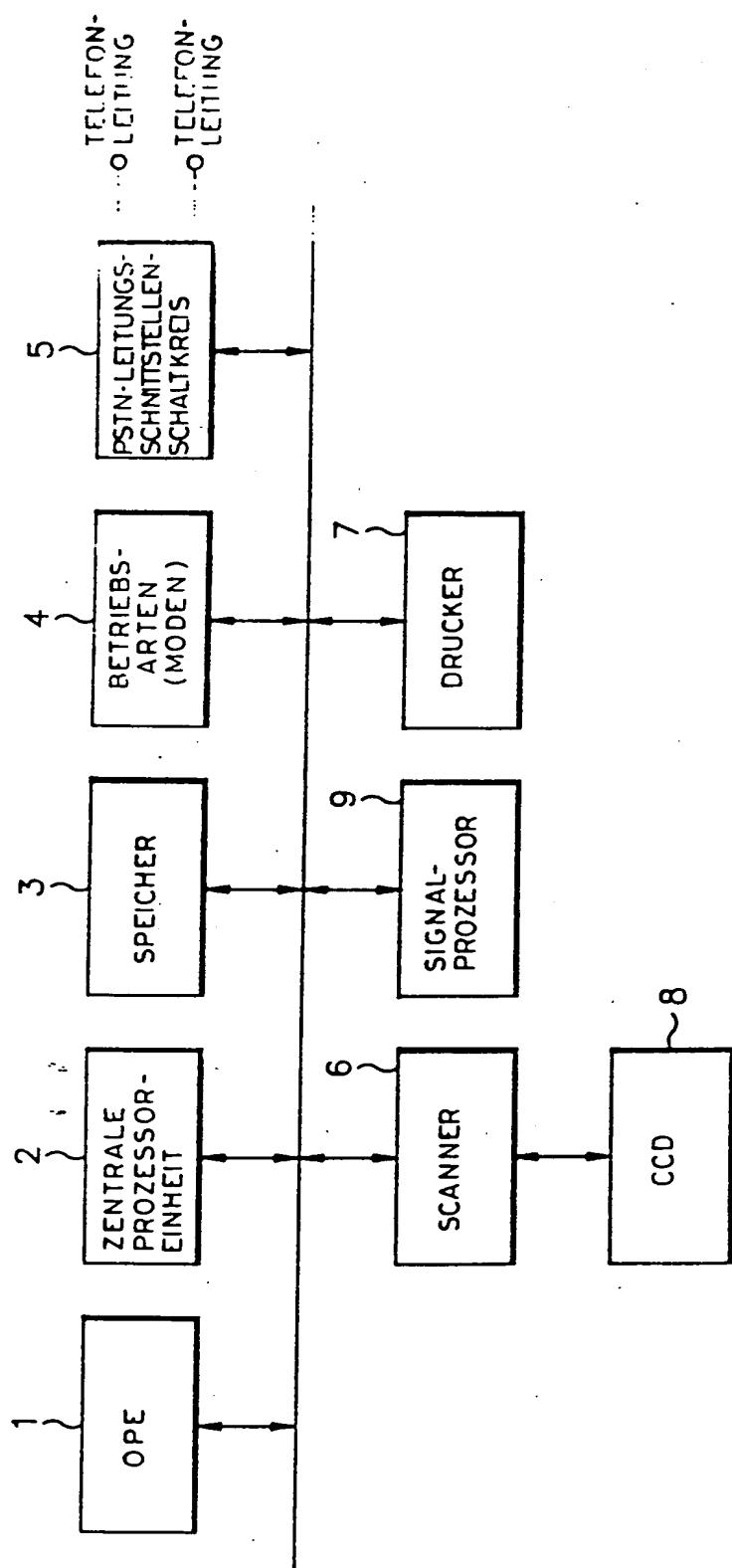


FIG. 6

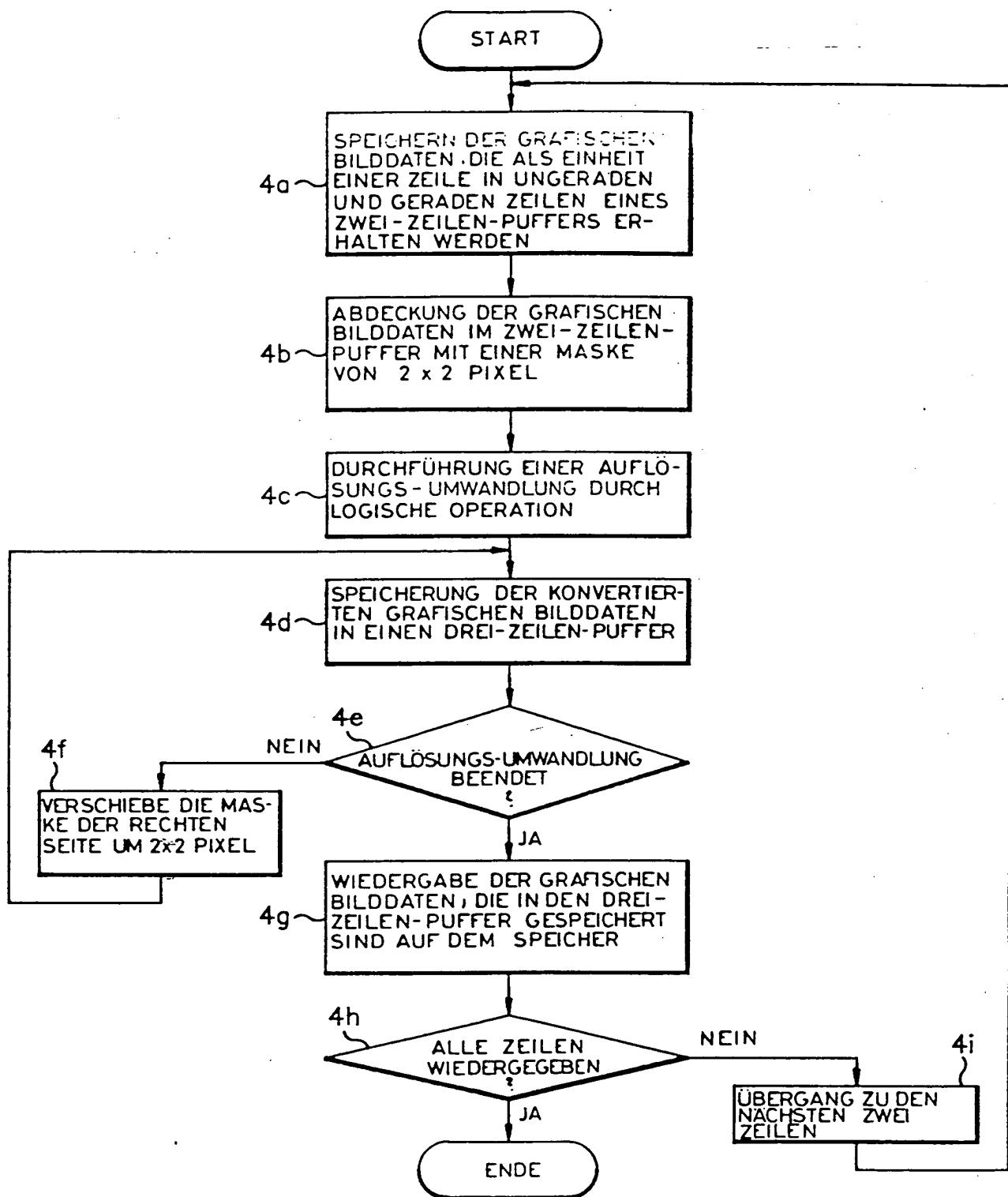


FIG. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)